

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-092946

(43)Date of publication of application : 02.06.1983

(51)Int.Cl.

G01N 27/12

(21)Application number : 56-192477

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 30.11.1981

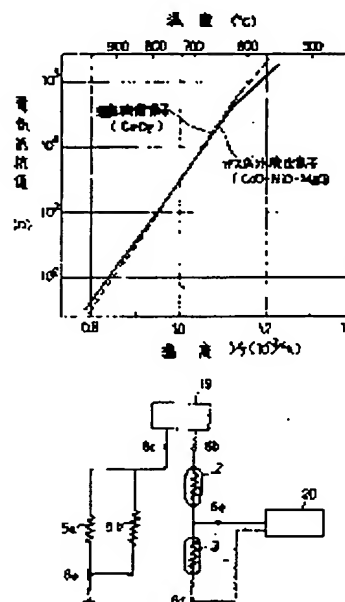
(72)Inventor : OOTA MINORU  
KAWAKAMI TOMIO  
HATTORI TAMOTSU  
ONODA MASATOSHI

## (54) GAS COMPONENT DETECTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable to perform a reliable detection of an air fuel ratio over a wide range of temperature, by a method wherein, in a gas component detector for detecting concentration of oxygen in exhaust gas from an engine and measuring an air fuel ratio, the detector consists of a gas component detecting element and a heating means for temperature detecting element.

CONSTITUTION: Resistance-temperature characteristics of a temperature compensating element 3 comprising CoO<sub>2</sub> and a gas component detecting element 2 comprising CoO-MgO excellently coincide with each other at 650W950° C. By means of a power source 19 and a control circuit 20, an electric signal from a detector is compared with a given value to output a control signal. The gas component detector 2 is connected in series to the temperature detecting element 3, and an output voltage corresponding to an electric resistance of the element is generated at a terminal 6e. The temperature detecting element 3 is embedded in a base body 1, and thereby the electric resistance is approximately decided only by temperature not by a gas component in exhaust gas. Even if temperature changes to, for example, 700° C, 770° C, 350° C, an output voltage produced at the terminal 6e does not change, and an air-fuel ratio can be precisely detected irrespective of a temperature change.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—92946

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 N 27/12

識別記号

庁内整理番号  
6928—2G

④ 公開 昭和58年(1983)6月2日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

④ ガス成分検出器

② 特 願 昭56—192477

② 出 願 昭56(1981)11月30日

⑦ 発 明 者 太田実

西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑦ 発 明 者 川上富男

西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑦ 発 明 者 服部有

西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑦ 発 明 者 小野田真稔

西尾市下羽角町岩谷14番地株式  
会社日本自動車部品総合研究所  
内

⑦ 出 願 人 株式会社日本自動車部品総合研  
究所

西尾市下羽角町岩谷14番地

⑦ 代 理 人 弁理士 岡部隆

# 明 細 書

## 1 発明の名称

ガス成分検出器

## 2 特許請求の範囲

検出ガス中のガス成分に応じた電気抵抗値を示す  $\text{CO}$ — $\text{MgO}$ 系もしくは  $\text{CO}$ — $\text{NiO}$ — $\text{MgO}$ 系よりなる膜状ガス成分検出素子と、この素子の示す電気抵抗値を取出す電極と、温度に応じた電気信号を示し主成分が  $\text{CO}$ 、もしくは  $\text{CO}_2$  よりなる膜状温度検出素子と、この素子の示す電気抵抗値を取出す電極と、前記両検出素子を加熱する加熱手段とを有し、これらを耐熱電気絶縁材より成る基体に設け、前記膜状温度検出素子を、耐熱電気絶縁材よりなるガス不浸透性の膜で被覆もしくは前記基体内に埋設したことを特徴とするガス成分検出器。

## 3 発明の詳細な説明

本発明はガス成分検出器、特に内燃機関の排気ガス中の酸素濃度を検出し空燃比を測定するためのガス成分検出器に関するものである。

近年、排気ガス中の有害成分を低減させるため、また燃費を向上させる等の目的で内燃機関を理論空燃比よりも薄い空燃比で運転させる、いわゆる希薄燃焼方式が提案されている。この方式においては薄い領域での空燃比を正確に検出する手段が必要である。

この種の手段としては、特公昭58—6508号、特開昭58—86896号に記載の検知装置がある。これ等は、素子として一酸化コバルト ( $\text{CO}$ ) もしくは一酸化コバルトと酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ ) との合金を用い、一酸化コバルトが四三酸化コバルト ( $\text{Co}_3\text{O}_4$ ) へ変化するのを防止するとともに温度補償のため、素子をある一定の温度、例えば900℃に加熱保持して使用する構成となつている。

これ等装置の検出原理は、第1図に示すように  $\text{CO}$  等よりなる素子の電気抵抗値が空燃比が薄くなるにつれて低下するのを利用するものである。

しかしながら、 $\text{CO}$  等は金属酸化物半導体であり、電気抵抗値は温度によつても大きく変化する

る。例えば第1図に示すように温度 $t_0$ から温度 $t_1$ へ素子の温度が低下すると、温度 $t_0$ のときの空燃比18での電気抵抗値 $R_0$ が温度 $t_1$ では $R_1$ と高くなり、この値は温度 $t_0$ のときの空燃比はば16に相当し空燃比で約8変化してしまうことになる。このため自動車等の如く非常に広い温度範囲でかつ温度変化の大きい場合には精密な空燃比の検出が困難である。また、ヒータを用いた場合でも、大きい温度変化の雰囲気下で所定温度に保持するにはその制御回路が複雑で高価にならざるを得ない。

本発明は、上記の問題を解決して広い温度範囲で精密に空燃比を検出できるガス成分検出器を提供することを目的とするもので、ガス成分検出素子と温度検出素子加熱手段との構成により、温度制御なしもしくは簡単な温度制御で精密な空燃比の検出を可能とするものである。

以下、本発明を実施例により説明する。先ず第3図において、1はアルミナよりなる板状の基体で、後記するガス成分検出素子および電極を保持

するとともに、内部に温度検出素子と電極およびヒータが埋設してある。また上端には6本のリード線6を有している。この基体1は排気ガスを導入する孔71を有する耐熱性金属よりなる保護カバー7およびこれと結合した耐熱性金属のパイプ8の内部に収納されている。保護カバー7とパイプ8の結合部には排気管に固定するためのフランジ9が取付けてある。基体1はパイプ8内において、アルミナ等の焼結体よりなる保持部材10により支持されている。基体1の上部、リード線6およびこれに接続したステンレス等の耐熱性金属よりなるサブリード線11は無機接着剤12によりパイプ8内に固定されている。パイプ8にはパイプ13が、パイプ13には更にパイプ14が結合されており、これ等の内部に設置したアルミナ等よりなる絶縁管15、フッ素ゴム等よりなるブッシュ16、シリコンゴム等の耐熱性ゴム部材17に上記サブリード線11が挿通され、外部に導出されたサブリード線11はカバー部材18により被覆されている。

次に、基体1の部分の詳細構造ならびにその製造方法について第3図ないし第5図により説明する。

1a、1b、1cは基体1を構成すべきアルミナグリーンシートである。一方のグリーンシート1aにはその中央に1対の白金、白金-ロジウム等の耐熱金属よりなる膜状の電極4a、4bが互いに離隔してスクリーン印刷される。またこの電極4a、4bはグリーンシート1aの貫通孔111、113の内面にも形成されている。更にグリーンシート1aにはその外周部に沿って白金、白金-ロジウム、タンダステン、モリブデン-マンガン等の金属よりなる膜状のヒータ5aがスクリーン印刷され、またこのヒータ5aは貫通孔113、116の内面にも及んでいる。一方グリーンシート1bには上記と同様のヒータ5bが、外周部および一部が上記電極4a、4bと対応する位置に印刷される。また、グリーンシート1cには1対の白金、白金-ロジウム等の耐熱金属よりなる膜状の電極8a、8bが互いに離隔してスクリーン

印刷される。さらに酸化セリウム( $\text{CeO}_2$ )よりなる膜状温度検出素子8が印刷される。

そして上記グリーンシート1a、1b、1cを重ね合される。この際、グリーンシート1a、1bの端部間には、シート1aの貫通孔112、114、116と対応する位置にリード線6b、6c、6aの一端が、またグリーンシート1b、1cの端部間にはシート1bの貫通孔115とシート1cの貫通孔118と対応する位置にリード線6d、6eの一端がそれぞれセフトされる。

そして重ね合せたシート1a、1b、1cを加熱しつつ加圧接着後、電気炉で1500°C~1800°C、約8時間焼成する。これによりシート1a、1b、1cは焼結して一体化し、内部に膜状電極8a、8b、膜状温度検出素子8、膜状ヒータ5a、5bが、表面に膜状電極4a、4bと膜状ヒータ5aが形成される。同時にリード線6a、6b、6c、6d、6eもシート1a、1b、1c間に焼結時の収縮作用により強固に固着される。

次に $\text{MgO}$ 、 $\text{NiO}$ を固着させたペースト状の

0・0をスクリーン印刷によつて電極4a、4bを2時間焼成する。なお、C<sub>2</sub>Oは20~60モル%、H<sub>2</sub>Oは20~60モル%、同時に印刷し、乾燥後、電気炉中で約1150℃、Ni(10~50モル%・範囲で合計100モル%にする)よりなるガス成分検出素子8と、電極4a、4b上に温度検出素子8が形成され、この素子8は基体1の中に埋設されている。

このようにして製作したガス成分検出素子8と、温度補償素子8との抵抗-温度特性を電気炉中で昇温しつつ測定した結果を第6図に示す。0・0よりなる温度補償素子8と、0・0-O-Ni-O-Mg-Oよりなる<sup>ガス</sup>成分検出素子8との抵抗-温度特性は650℃~950℃で良く一致している。

第7図は上記ガス成分検出器の検出回路例を示すもので、ガス成分検出器からの出力電圧を差動して内蔵機関の吸気系の燃料制御装置に信号を送る。図中10は電源、80は制御回路で、これは検出器からの電気信号を所定値と比較して制御信号を出すものである。図示のようにガス成分検出素子8と温度検出素子8とは直列に接続され、端

子6・6(リード線)にはガス成分検出素子8と温度検出素子8の電気抵抗値に応じた出力電圧が発生する。また、ヒータ5a、5bは端子6・6(リード線)で並列に接続され接地されている。ここで温度検出素子8は基体1の中に埋設されているので、温度検出素子8の電気抵抗値は排気ガスのガス成分によらず温度のみによりほぼ決まり、かつガス成分検出素子8と温度検出素子8とは第6図に示したように電気抵抗値の温度依存性はほぼ同じである。従つて、第8図に示すように温度が例えば700℃、770℃、850℃と変化しても、ガス成分検出素子8(図中a)と温度検出素子8(図中b)の電気抵抗値の交点は同一空燃比(17.8)でほとんど変化せず、従つて端子6・6に発生する出力電圧も変化せず、温度変化にかかわらず精密に空燃比を検出できる。

また、ガス成分検出素子8と温度検出素子8との電気抵抗値の温度依存性は、第6図より約660~950℃と非常に広い温度範囲であるので、ヒータ5a、5bはある一定電圧を印加するか、もし

くは800℃±150℃に単純なON-OFF制御で充分である。

ガス成分検出素子の組成として酸化コバルト(C<sub>2</sub>O)、酸化マグネシウム(MgO)固溶体、温度検出素子として酸化ニオブ(Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)を10モル%添加したジルコニア(ZrO<sub>2</sub>)を用い、第9図および第10図に示すように、基体1上に電極3a、3b、4a、4bを形成し、電極3a、4a間に温度検出素子8、電極4b-6a間にガス成分検出素子8を形成し、温度検出素子8の表面をガスシールするために緻密構造にしたアルミナ膜101で被覆した。又、基体1内にヒータ5a、5bを形成した。製造方法は、先の実施例とはほぼ同じであるが温度検出素子8とその表面を被覆したアルミナ膜101は同時に焼成し、アルミナ膜101を緻密に焼結する。

第11図に示すようにこの実施例によつて得られたガス成分検出素子8と温度検出素子8との電気抵抗値を示すが、両者の電気抵抗値の温度依存性は良く一致していた。

なお、本発明において、両素子8、8の材料は前述したごとくであるが、要するに両素子の電気抵抗値の温度依存性(抵抗温度係数)が同一もしくは同等である材料を用いればよい。故に、前述の材料における量的割合あるいは第8成分の添加は、その条件を満足するように設定すればよい。

以上述べたごとく、本発明によれば、比較的広い温度範囲で正確に空燃比を検出でき、その実用上の効果は大きい。

4 図面の簡単な説明

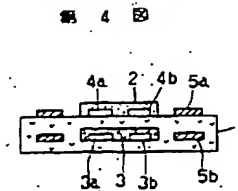
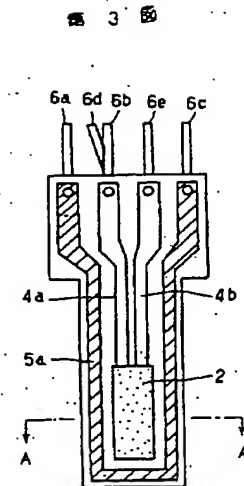
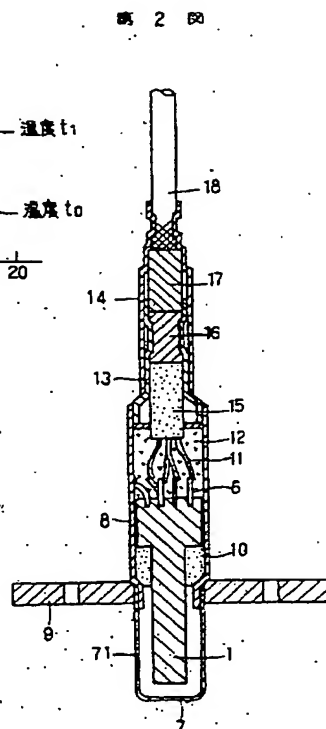
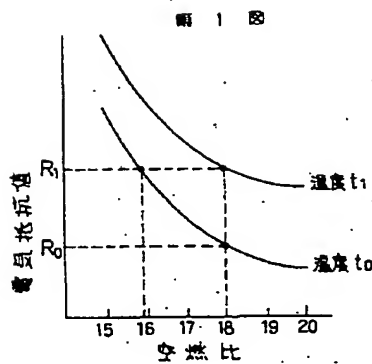
第1図は従来の検出器における空燃比と電気抵抗値との関係を示す図、第2図は本発明の一実施例を示す縦断面図、第3図は第1図の要部の正面図、第4図は第3図のA-A断面図、第5図は第3図に示す要部の分解斜視図、第6図は本発明実施例における温度と電気抵抗値の関係を示す図、第7図は検出回路例を示す図、第8図は本発明実施例における空燃比と電気抵抗値の関係を示す図、第9図は本発明の他の実施例における要部を示す図、第10図は第9図のA-A断面図、第11図

第1図は従来の検出器における空燃比と電気抵抗値との関係を示す図、第2図は本発明の一実施例を示す縦断面図、第3図は第1図の要部の正面図、第4図は第3図のA-A断面図、第5図は第3図に示す要部の分解斜視図、第6図は本発明実施例における温度と電気抵抗値の関係を示す図、第7図は検出回路例を示す図、第8図は本発明実施例における空燃比と電気抵抗値の関係を示す図、第9図は本発明の他の実施例における要部を示す図、第10図は第9図のA-A断面図、第11図

は本発明の他の実施例における温度と電気抵抗値の関係を示す図である。

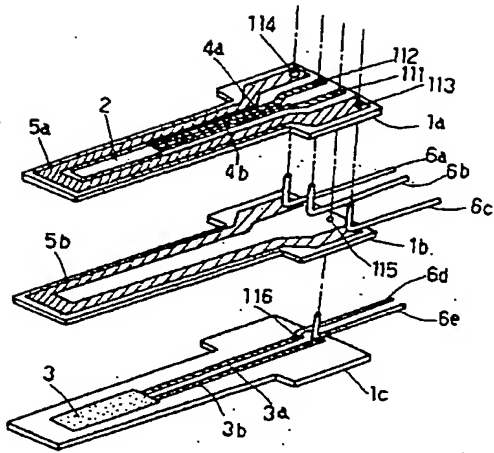
1—基体、2—ガス成分検出素子、3—温度検出素子、5a、5b…ヒータ。

代理人弁理士 岡 部 隆

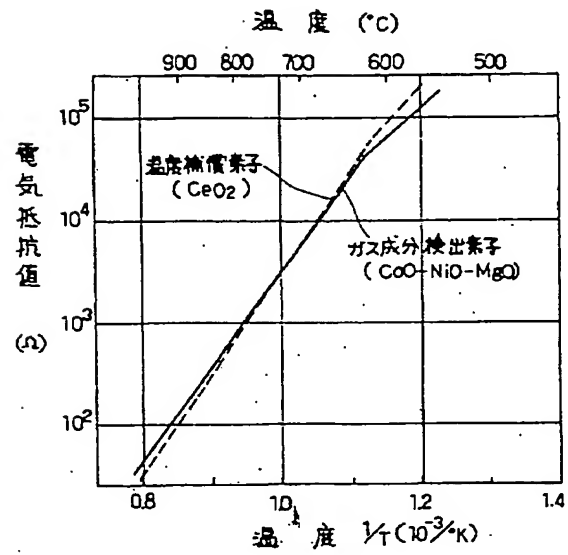


8-92946(5)

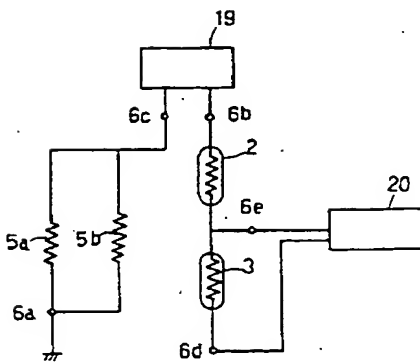
第 5 図



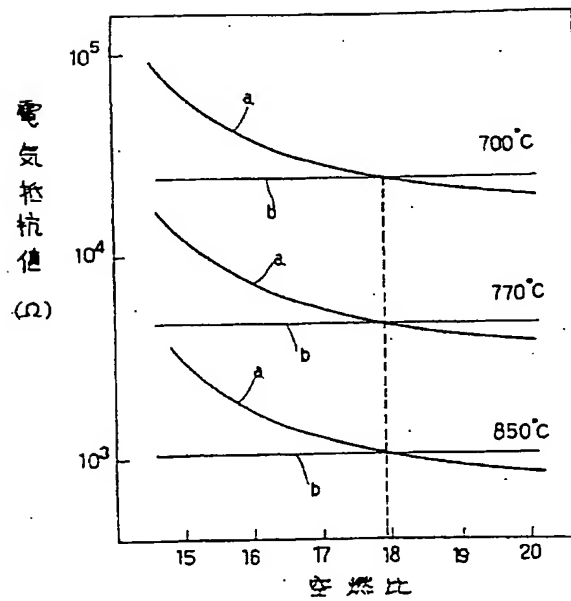
第 6 図



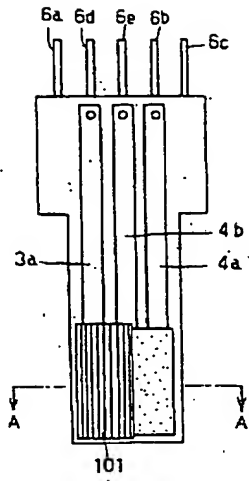
第 7 図



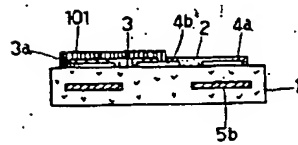
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

